



**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : <b>A01J 5/04</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/69252</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>23. November 2000 (23.11.00)</b>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP00/04281</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>11. Mai 2000 (11.05.00)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten: <b>199 22 131.6      12. Mai 1999 (12.05.99)      DE</b></p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: <b>MAIER, Jakob, Jun. [DE/DE];</b> <b>Griesstrasse 4, D-86842 Türkheim (DE).</b></p> <p>(74) Anwalt: <b>PFAU, Anton; Grünecker, Kinkeldey, Stockmair</b> <b>Schwanhäusser, Maximilianstrasse 58, D-80538 München</b> <b>(DE).</b></p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>CA, US, eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: **FLEXIBLE MILKING TUBE FOR AN AUTOMATIC MILKING PLANT**

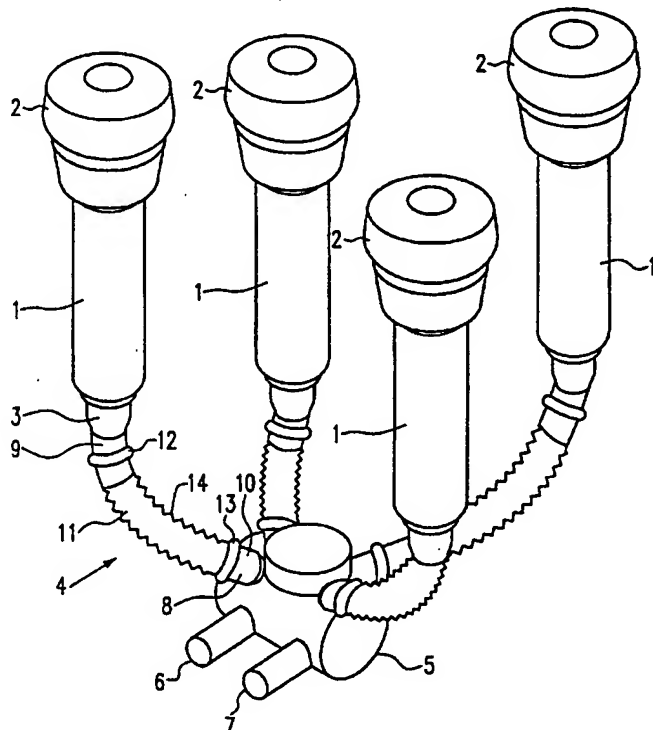
(54) Bezeichnung: **FLEXIBLER MILCHSCHLAUCH FÜR EINE AUTOMATISCHE MELKANLAGE**

(57) Abstract

The invention relates to an automatic milking plant that is provided with a short milking tube (4). Said milking tube has a sufficient mechanical stability vis-à-vis pressure differences and a high flexibility due to spaced apart elevations in its middle piece (11). The use of the inventive short milking tube reduces the mechanic strain on the udder and thus also reduces irritations of the cow to be milked.

(57) Zusammenfassung

Eine automatische Melkanlage weist einen kurzen Milchschauch (4) auf, der durch beabstandete Erhebungen in seinem Mittelstück (11) sowohl ausreichende mechanische Stabilität gegenüber Druckdifferenzen als auch eine hohe Flexibilität aufweist. Die Verwendung des erfindungsgemäßen kurzen Milchschauchs führt zu einer Verringerung der mechanischen Belastung des Euters und damit zur Reduzierung unerwünschter Reize auf die zu melkende Kuh.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

531 Rec'd PCT/P. 09 NOV 2001

**Flexibler Milchschauch für eine automatische Melkanlage**

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Milchschauch zum Herstellen einer Fluidverbindung, insbesondere zum Verbinden eines Melkbechers mit einem Mehrwegeventil in einer automatischen Melkanlage.

Die zunehmende Globalisierung der Märkte auf dem Agrarbereich hat zur Folge, daß auch in den landwirtschaftlichen Betrieben zunehmend rationalisiert werden muß. In milchproduzierenden Betrieben werden daher fast ausschließlich automatische Melkanlagen verwendet. Diesen Anlagen fällt daher die Aufgabe zu, einerseits die Kapazität der Milchförderung beim Melken deutlich zu erhöhen, d.h. mehr Tiere pro Zeiteinheit zu melken, um somit die Produktivität des landwirtschaftlichen Betriebs zu erhöhen, andererseits aber physische und auch psychische Belastungen für die Tiere, die durch den maschinellen Melkprozeß verursacht werden, auf ein Minimum zu reduzieren.

Eine ideale Melkanlage sollte daher die Eigenschaft haben, einen großen, dem Niveau heutiger Hochleistungskühe angepaßten Milchstrom beim Melken verarbeiten zu können, dabei aber den natürlichen Saugvorgang eines Kalbes am mütterlichen Euter zu simulieren. Nur ein dem natürlichen Saugen angepaßter Melkvorgang gewährleistet eine vollständige Entleerung des Euters und damit einen hohen Milchertrag, die Gesundheit der Zitzen und des Euters, sowie ein mentales Wohlbefinden des Tieres, was sich auf lange Sicht ebenso in einem erhöhten Milchertrag niederschlägt. Beim Melkvorgang ist jegliche Behandlung und jede Vorrichtung, die ein Unwohlsein des Tieres verursachen könnte, zu vermeiden. Insbesondere der Bereich der Melkanlage, der mit den Zitzen des Tieres mittelbar oder unmittelbar in Kontakt ist, muß so ausgebildet sein, jeglichen für das Tier unangenehmen Reiz zu verhindern.

Mit den heute fast ausschließlich verwendeten Melkanlagen wird die Milch mittels einem mit einem weichen Zitzengummi ausgekleidetem Melkbecher während der Saugphase aus der Zitze abgesaugt. Während dieser Saugphase haftet der Melkbecher ausschließlich aufgrund des in der Anlage vorherrschenden Betriebsvakuums an der Zitze. Die abgesaugte Milch gelangt dann über einen Verbindungsschlauch, dem so-

genannten kurzen Milchschauch, in ein Mehrwegeventil, von wo die Milch dann in unterschiedliche Leitungssysteme oder Auffangbehälter weitergeleitet wird. Während einer zweiten Phase, der sogenannten Entlastungsphase, wird über einen dünnen flexiblen Schlauch Luft mit Atmosphärendruck in den Zwischenraum zwischen dem Zitzengummi und dem Melkbecher geleitet, so daß sich der Zitzengummi aufgrund des in seinem Inneren herrschenden Unterdrucks kontrahiert und damit den Milchstrom von der Zitze zum Auslauf des Melkbeckers unterbindet. In dieser Phase schmiegt sich der Zitzengummi teilweise an die Zitze an und die Haftung des Melkbeckers an der Zitze wird durch die zusätzliche Reibung mit dem Zitzengummi zum weiterhin bestehenden Vakuum erhöht.

Das Umschalten von der Saugphase zur Entlastungsphase geschieht etwa 60mal pro Minute und führt aufgrund der auftretenden Druckschwankungen beim Übergang zwischen den beiden Phasen sowie der veränderten Haftungsbedingungen des Melkbeckers an der Zitze zu leichten Stößen bzw. Schwingungen. Aufgrund der unterschiedlichen Haftbedingungen an der Zitze ist es in Deutschland überwiegend üblich, die Melkanlage im Wechseltakt zu betreiben, d.h. zwei Melkbecher sind in der Saugphase, während sich die beiden anderen in der Entlastungsphase befinden.

Die Melkbecher sind im wesentlichen über die vier kurzen Milchschräuche mit dem Mehrwegeventil und damit auch untereinander mechanisch gekoppelt. Da die kurzen Milchschräuche sowohl den Milchstrom als auch das Betriebsvakuum übertragen müssen, hat sich bei bestehenden Anlagen ein Innendurchmesser von etwa 9-11 mm als günstig erwiesen. Zugleich besteht aus der Milchverordnung die Forderung, daß keine Fremdstoffe aus Leitungen oder Behältern in die Milch übergehen dürfen. Da die Milchschräuche aus Kunststoff hergestellt werden, um eine möglichst hohe Flexibilität zu gewährleisten, führen die Anforderungen einer hohen mechanischen Stabilität einerseits (der Innendurchmesser des Milchschräuchs darf sich bei einem Unterdruck von etwa 0,5-0,7 bar nicht nennenswert verformen, um die Fließgeschwindigkeit des Milchstroms nicht negativ zu beeinflussen) und der chemischen Passivität des Schlauchmaterials andererseits (es dürfen gewisse Zusatzstoffe, die eine Stabilität des Materials bei geringerer Wandstärke bewirken, nicht verwendet werden) zu Ausfüh-

rungsformen des Milchschauches mit einer relativ großen Wandstärke. Als Folge davon ist eine eigentlich gewünschte Flexibilität der kurzen Milchschräuche stark eingeschränkt. Eine Folge davon ist eine relativ starke mechanische Kopplung der vier Melkbecher untereinander über die Milchschräuche und das Mehrwegeventil und führt dazu, daß veränderte äußere Bedingungen an einer Zitze sich ebenso auf alle anderen Melkbecher auswirkt. Beispielsweise bewirkt die relativ starre Verbindung der Melkbecher untereinander, daß bei der unterschiedlichen Entleerung der Euterviertel während des Melkvorgangs, wobei ein Melkbecher entsprechend der Entleerung des Euterviertels allmählich bis zum Anschlag seines Öffnungsrandes nach oben rückt ("Klettern"), ebenso Einfluß auf die restlichen Melkbecher ausübt. Dies führt zu Verspannungen am Euter und damit zu einer Reizung des Tieres und kann zu einer vorzeitigen Unterbrechung des Milchstroms bei den noch nicht entleerten Eutervierteln führen.

Ferner ist mit den ständigen, auf die kurzen Milchschräuche einwirkenden Torsions- und Biegekräfte ein hoher Verschleiß der kurzen Milchschräuche mit einem damit einhergehenden Materialbruch insbesondere an den Übergangsstellen zu den Anschlußstutzen zu den Melkbechern bzw. dem Wegeventil verbunden.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, kurze Milchschräuche bereitzustellen, die den eingangs erwähnten Forderungen besser gerecht werden als die herkömmlich verwendeten Milchschräuche.

Diese Aufgabe wird durch die vorliegende Erfindung dadurch gelöst, daß ein flexibler Milchschauch bereitgestellt wird, der dadurch gekennzeichnet ist, daß er ein Mittelstück aufweist, welches eine höhere Flexibilität als die beiden Endbereiche besitzt, wobei die höhere Flexibilität zur Mitte des Mittelstücks hin anwachsend ist.

Durch den erfindungsgemäßen Aufbau des Mittelstücks des Milchschauchs gelingt es durch die Vergrößerung der Elastizität in einem definierten Bereich (Mittelstück) des Milchschauchs Torsions- und Biegekräfte durch elastische Verformung aufzunehmen, wobei die Endbereiche insbesondere am Übergang zu den Anschlußstutzen kaum belastet werden. Dies wird insbesondere durch die zur Mitte hin anwachsende Flexibilität

des Milchschauchs unterstützt, da der Biegeradius des Milchschauchs in der Nähe der Endbereiche größer ist als im Bereich der Mitte und somit die mechanische Beanspruchung an den Endbereichen geringer ist.

Vorteilhafterweise umfaßt das Mittelstück voneinander beabstandete Verstärkungselemente, die zumindest teilweise den Umfang eines Bereichs des Mittelstücks umschließen. Eine derartige Struktur erlaubt eine grundsätzlich geringere Wandstärke als dies für einen Milchschauch ohne Verstärkungselemente möglich ist. Die Bereiche zwischen den Verstärkungselementen haben daher eine hohe Elastizität, wobei die Stabilität gegenüber der Druckdifferenz von den Verstärkungselementen gewährleistet wird.

Geeigneterweise bestehen die Verstärkungselemente zumindest teilweise aus einem Material, dessen Elastizität geringer ist als die des Materials, aus dem ein Bereich zwischen den beabstandeten Verstärkungselementen besteht. Ein großer Unterschied in der Elastizität der aufeinanderfolgenden Bereiche ermöglicht beispielsweise sehr formstabile Verstärkungselemente zu schaffen, so daß der Abstand größer gewählt werden kann, was wiederum zu einer größeren Elastizität des Zwischenraums (Material hoher Elastizität) und damit des gesamten Mittelstücks führt.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform enthalten die Verstärkungselemente ein Metall oder einem Kunststoff mit größerer Härte als der Schlauch. Eine minimale Ausdehnung bei hoher Festigkeit kann dadurch erreicht werden, wenn beispielsweise Ringe oder Klammern aus Metall oder hartem Kunststoff in der Schlauchwand des Mittelteils integriert werden.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung nimmt der Abstand der Verstärkungselemente von der Mitte des Mittelstücks in Richtung jeweils zum ersten und zum zweiten Endbereich hin ab. Durch diese Anordnung wird erreicht, daß die Flexibilität des Milchschauchs von der Mitte hin nach außen abnimmt, wodurch gewährleistet ist, daß eine Biegung des Elements im wesentlichen in der Mitte des Schlauchs auftritt.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Verstärkungselemente als den Umfang des Mittelstücks zumindest teilweise umschließenden, jeweils voneinander beabstandete Erhebungen ausgebildet. Diese Struktur der Verstärkungselemente hat den Vorteil, daß die Verstärkungselemente möglicherweise nachträglich auf einen entsprechend geformten Milchschauch aufgebracht werden können.

Vorteilhafterweise ist die Wandstärke in einer Erhebung größer als die Wandstärke in einem Bereich, in dem keine voneinander beabstandeten Erhebungen vorhanden sind. Durch das erhöhte Materialvorkommen im Bereich einer Erhebung wird die notwendige mechanische Stabilität gegenüber den auftretenden Druckdifferenzen gewährleistet, auch wenn sich beim Biegen des Mittelstücks die effektive Wandstärke der Bereiche zwischen zwei Erhebungen am kurvenäußeren Rand des Schlauchs reduziert. Es ist daher möglich, das Mittelstück aus einem einheitlichen Material zu fertigen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der flexible Milchschauch gänzlich aus einem einheitlichen Material hergestellt. Die Milchschräuche lassen sich dadurch kostengünstig herstellen.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung weisen die Erhebungen und die Bereiche zwischen jeweils zwei benachbarten beabstandeten Erhebungen eine im wesentlichen gleiche Wandstärke auf. Durch diesen, einem Faltenbalg ähnlichen Aufbau hat der Milchschauch eine besonders große Flexibilität und ist insbesondere auch in der Längsrichtung dehn- bzw. stauchbar. Durch Vergrößerung der Wandstärke in diesem Bereich kann trotz des faltenbalgähnlichen Aufbaus durch die erhöhte Wandstärke eine gute Stabilität gegen Verformungen des Innendurchmessers aufgrund von Druckschwankungen unter gleichzeitiger Beibehaltung einer hohen Flexibilität, insbesondere in der Längsrichtung, erreicht werden. Ferner ist diese Ausführungsform besonders geeignet, den natürlichen Saugvorgang des Kalbs an der Zitze des Muttertieres nachzubilden, indem beim Umschalten von der Saugphase in die Entlastungsphase eine Stauchung bzw. eine Dehnung in Längsrichtung des Mittelstücks des flexiblen Milchschauchs stattfindet. Aufgrund dieser abwechselnden Dehnung und Stauchung des Milchschauchs wird die durch die Druckdifferenzen bei der

Phasenumschaltung erzeugte Pendelbewegung des Melkzeugs verstärkt und es tritt eine zusätzliche Stimulierung der Zitzen sowie eine Lockerung der Eutermuskulatur ähnlich wie beim Trinken des Kalbes im Rhythmus des Wechseltakts ein.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist jeweils am ersten und am zweiten Endbereich ein Versteifungselement ausgebildet. Durch diese Maßnahme wird insbesondere im Anschlußbereich des Milchschauchs eine größere Biegesteifigkeit erzielt, wodurch bei mechanischer Belastung des Milchschauchs die Verbiegung im wesentlichen im dafür vorgesehenen Mittelstück auftritt. Es wird dadurch die Gefahr des Risses des Schlauchs, insbesondere am Übergang vom Anschlußstutzen zum Verbindungselement, reduziert.

Vorteilhafterweise weisen die Versteifungselemente eine größere Wandstärke als der restliche Bereich des ersten und zweiten Endbereichs auf. Es kann damit eine Versteifung der Endbereiche erzielt werden, auch wenn der Milchschauch einheitlich aus einem Material gefertigt ist.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der Innendurchmesser des Mittelstücks in dem Bereich keine Schwankungen auf. Durch diese Ausführungsform wird das Fließen des Milchstroms durch Wechselwirkung mit der inneren Oberfläche, beispielsweise durch Wirbelbildungen an Einbuchtungen an der Oberfläche, nicht beeinträchtigt. Weiterhin ist die Reinigung des Fluidverbindungselements einfach.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform nimmt die Wandstärke des Mittelstücks jeweils vom ersten und zweiten Endbereich hin zur Mitte des Mittelstücks ab.

Dadurch läßt sich der Milchschauch in einfacher Weise herstellen, da die Außenfläche als glatte Oberfläche ausgebildet sein kann. Die minimale Wandstärke im Bereich der Mitte wird dabei so gewählt, dass noch eine ausreichende Formstabilität des Milchschauchs unter Vakuum sichergestellt ist. Die Wandstärke des Mittelstücks nimmt dabei vorzugsweise kontinuierlich zur Mitte hin ab. Es ist jedoch auch möglich, einen stü-



fenartigen Verlauf der Wandstärke vorzusehen, wobei die axiale Ausdehnung jedes Bereichs unterschiedlicher Wandstärke gleich oder auch unterschiedlich sein kann.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Wandstärke der Verstärkungselemente im Bereich der Mitte des Mittelstücks kleiner als die Wandstärke der am Randbereich des Mittelstücks angeordneten Verstärkungselemente.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform nimmt die Wandstärke der Verstärkungselemente zur Mitte des Mittelstücks hin kontinuierlich ab.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Wandstärke der Zwischenbereiche zwischen zwei benachbarten Verstärkungselementen im Bereich der Mitte des Mittelstücks kleiner als die Wandstärke der Zwischenbereiche der am Randbereich des Mittelstücks angeordneten Verstärkungselemente.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform nimmt die Wandstärke der Zwischenbereiche zur Mitte des Mittelstücks hin kontinuierlich ab.

Die Erfindung soll nun anhand von Ausführungsbeispielen und den beiliegenden, sich auf diese Ausführungsbeispiele beziehenden Zeichnungen näher erläutert und beschrieben werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine prinzipielle dreidimensionale Darstellung eines Melkzeuges;

Fig. 2 eine Seitenansicht einer Ausführungsform des Milchschauchs gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3 einen Querschnitt der Ausführungsform nach Fig. 1;

Fig. 4 eine Darstellung des Milchschauchs der vorliegenden Erfindung in gebogenem Zustand; und

Fig. 5 einen Querschnitt einer weiteren Ausführungsform des Milchschauchs der vorliegenden Erfindung.

Fig. 6a – 6d jeweils einen Querschnitt durch den Mittenbereich des Mittelstücks des Milchschauchs gemäß weiteren bevorzugten Ausführungsformen.

Eine erste Ausführungsform wird nun anhand der Figuren 1, 2 und 3 erläutert.

Fig. 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau eines Melkzeuges unter Verwendung von kurzen Milchschräuchen entsprechend einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Bezugsziffer 1 bezeichnet die vier Melkbecher, an deren oberen Rand die Ausstülpung des Zitzengummi 2 ausgebildet ist. Am anderen Ende des Melkbechers 1 befindet sich der Auslaßstutzen 3. Der Zitzengummi 2 erstreckt sich innerhalb des Melkbechers 1 bis zum Auslaßstutzen 3. Ein Einlaßstutzen für die Anschlußleitung, mit der Frischluft zum Umschalten von der Saugphase in die Entlastungsphase in den Bereich zwischen Melkbecher 1 und Zitzengummi 2 eingeblasen wird, wurde der Übersichtlichkeit halber in Fig. 1 nicht dargestellt. An den Auslaßstutzen 3, die an den Zitzengummis ausgebildet oder angebracht sind, sind kurze Milchschräuche 4 angeschlossen. Der Zitzengummi und die kurzen Milchschräuche könnten, anstelle von separaten Teilen, auch einstückig ausgebildet sein (langer Zitzengummi).

Ein Mehrwegeventil 5 mit Milcheinlaßstutzen 8 und Milchausgängen 6 und 7 ist mittels der kurzen Milchschräuche 4 mit den Melkbechern 1 verbunden. Der kurze Milchschräuch 4 weist einen ersten Endbereich 9, der über den Anschlußstutzen 3 geschoben ist und einen zweiten Endbereich 10, der über Anschlußstutzen 8 geschoben ist, sowie ein Mittelstück 11 auf. Die Endbereiche 9 und 10 weisen jeweils wulstartige Verdickungen 12 bzw. 13 auf, die die Steifigkeit dieses Bereichs erhöhen. Damit ist ein in den Anschlußbereichen häufig auftretendes Abknicken der Leitungen ausgeschlossen. Das Mittelstück 11 des kurzen Milchschräuchs 4 besitzt über einen gewissen Bereich beabstandete ringförmige Erhebungen 14.

In Fig. 2 ist eine Seitenansicht des kurzen Milchschauchs 4 entsprechend der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gezeigt. In Fig. 2 sind identische Teile mit gleichen Bezugsziffern wie in Fig. 1 bezeichnet. Es ist zu erkennen, daß in dieser Ausführungsform die jeweiligen Erhebungen in der Mitte des Mittelstücks 11 eine geringere axiale Ausdehnung als in den Endbereichen 10 bzw. 9 des Mittelstücks aufweisen. Die Dichte der Erhebungen, d.h. deren Anzahl pro Einheitslänge, bleibt vorzugsweise über die Länge des Mittelstücks 11 konstant. Die Erhebungen 14 in dieser Ausführungsform sowie alle weiteren Komponenten des kurzen Milchschauchs 4 sind aus einheitlichem, elastischem Material hergestellt. Es ist selbstverständlich möglich, verschiedene Materialien für die verschiedenen Bereiche zu verwenden. So könnten beispielsweise die Endbereiche 10 und 9 aus einer Materialmischung bestehen, die Zusätze aufweist, die das Material stabiler machen, da diese Bereiche nicht unmittelbar mit dem Milchstrom in Berührung kommen. Weiterhin ist es denkbar, die Erhebungen mit einheitlicher, aber geringerer Breite auszubilden, dafür aber mit Verstärkungsringen bzw. Klammern aus einem mechanisch sehr stabilen Material zu versehen. Beispielsweise könnten Metallringe bzw. Metallklammern eine hohe mechanische Stabilität bei gleichzeitiger minimaler Ausbildung der Breite einer Erhebung gewährleisten.

Fig. 3 zeigt einen kurzen Milchschauch 4 in einem Querschnitt entlang der Linie 2-2 aus Fig. 2. Gleiche Teile wurden wieder mit gleichen Bezugszeichen entsprechend den Figuren 1 und 2 belegt. Die in diesen Figuren gezeigte Ausführungsform des Milchschauchs 4 weist eine glatte innere Oberfläche 15 auf.

In Fig. 4 ist die in den Figuren 1 bis 3 gezeigte Ausführungsform im gebogenen Zustand in seitlicher Darstellung gezeigt. In dieser Darstellung ist erkennbar, daß bei einer Biegung des kurzen Milchschauchs 4 die Erhebungen 14 in der Mitte des Mittelstücks 11 an der kurvenäußeren Seite gedehnt werden, wohingegen die Erhebungen 14 in der Nähe der Endbereiche 10 und 9 ihre axiale Ausdehnung nahezu beibehalten. An der kurveninneren Seite werden entsprechend die Erhebungen 14 in der Mitte stärker gestaucht als jene in der Nähe der Endbereiche. Der Milchschauch 4 weist also in der Mitte des Mittelstücks eine größere Krümmung auf als in der Nähe der Endbereiche.

Beim Melkvorgang sowie bei der Handhabung des Melkzeuges treten aufgrund von mechanischen Einwirkungen und Druckschwankungen mehr oder weniger große Lageänderungen der Melkbecher und damit des relativ schweren Wegeventils auf. Aufgrund der verbesserten Elastizität des kurzen Milchschauchs 4 gemäß den Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung kann der jeweilige Melkbecher den Bewegungen folgen, ohne daß diese kleinen Positionsänderungen nennenswert auf das Wegeventil und damit auf die benachbarten Melkbecher übertragen werden. Vorteilhafterweise liegt dabei der Bereich, in dem der kurze Milchschlauch 4 eine besonders hohe Flexibilität aufweist, in der Mitte und nimmt nach außen hin ab. Dadurch werden insbesondere die mechanischen Kräfte auf den kurzen Milchschlauch in den Bereichen der Anschlußstutzen 3 und 8 deutlich verringert und die Gefahr von Materialbruch aufgrund von Materialermüdungen in diesem Bereich deutlich reduziert. Ein weiterer Vorteil gegenüber den kurzen Milchsschläuchen gemäß dem Stand der Technik liegt in der Tatsache, daß der kurze Milchschlauch gemäß der vorliegenden Erfindung auch eine gewisse Flexibilität in axialer Richtung des Schlauches aufweist. Somit können insbesondere Änderungen in der Position des Melkbeckers, die beim Melkvorgang aufgrund des eingangs beschriebenen Effektes des "Kletterns" des Melkbeckers hervorgerufen wird, ausgeglichen werden. Das heißt, das "Klettern" eines Melkbeckers an einer bereits entleerten Zitze führt zu keiner nennenswerten Lageänderung des Mehrwegeventils, wobei eventuell verbleibende geringe Lageänderung wiederum von den anderen Melkbechern aufgrund der erfindungsgemäßen kurzen Milchsschläuche entkoppelt ist.

Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch einen kurzen Milchschlauch entsprechend einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Ein kurzer Milchschlauch 104 weist jeweils Endbereiche 109 und 110 auf. An den Endbereichen 109 und 110 sind jeweils wulstartige Verdickungen 112 bzw. 113 ausgebildet. Ein Mittelstück 111 weist in einem Bereich Erhebungen 114 auf. Im Unterschied zu den vorangegangenen Ausführungsformen ist die Wandstärke der Erhebungen und der Bereiche zwischen je zwei benachbarten Erhebungen in etwa gleich. Durch diesen Aufbau wird eine besonders hohe Flexibilität erreicht. Vorteilhafterweise wird durch diese faltenbalgähnliche Struktur eines Teils des Mittelstücks 111 eine hohe Flexibilität in axialer Richtung des kurzen Milchschauchs erreicht. Der Effekt des Höhenausgleichs der Melkbecher während des

Melkvorgangs wird dadurch begünstigt. Weiterhin läßt sich die hohe axiale Flexibilität des Mittelstücks 111 dazu nutzen, eine Pendelbewegung des gesamten Melkzeugs im Rhythmus der Phasenumschaltung zu erzeugen, um damit eine zusätzliche Stimulierung der Zitzen sowie eine Lockerung der Eutermuskulatur zu erreichen. In der Saugphase liegt an den Zitzen und damit auch im kurzen Milchschauch ein höheres Vakuum an als in der Entlastungsphase. Die Ausprägung dieses gewünschten, dem natürlichen Trinken des Kalbs nachempfundenen Verhaltens ist jedoch stark von der jeweiligen Melkanlage und deren Betriebsweise abhängig. Während der Saugphase herrscht ein Unterdruck, der je nach Anlage mehr oder weniger dem Saugvorgang des Kalbes angepaßt ist, an der Zitze und damit im Milchschauch. Durch diesen Unterdruck wird eine Kontraktion des Mittelstücks 111 in der Saugphase bewirkt und damit das Wegeventil leicht angehoben. In der Entlastungsphase hingegen führt der reduzierte Unterdruck zu einer Dehnung des Mittelstücks 111 und damit zu einer Absenkung des Wegeventils. Dadurch wird eine Pendelbewegung des Wegeventils und der Milchschräuche verursacht, die zu einer zusätzlichen, den Milchstrom fördernden Stimulierung der Zitzen und Lockerung der Eutermuskulatur führt. Besonders vorteilhaft läßt sich der Effekt der Pendelbewegung des Melkzeugs aufgrund der erhöhten axialen Flexibilität der Mittelstücke der kurzen Milchschräuche in Verbindung mit Melkanlagen, die eine ausreichende Regulierung der Unterdruckdifferenz während der Saug- bzw. Entlastungsphase gestatten, einsetzen, da dann die Längenänderungen besonders ausgeprägt sind. In der DE 2523465 ist beispielsweise ein Melkbecher beschrieben, bei dem bei Beginn der Entlastungsphase eine geringe, genau definierte Menge atmosphärischer Luft im Bereich zwischen den sich zusammenfaltenden, die Zitze umschließenden Zitzengummi und dem abfließenden Milchpfropfen eingeblasen wird, wodurch ein ungestörter Milchabfluß aufgrund des verringerten Unterdrucks über dem Milchpfropfen ermöglicht wird. Ohne das Einblasen von Luft in diesen Bereich würde sich oberhalb des gerade abfließenden Milchpfropfens ein Bereich mit erhöhten Unterdruck ausbilden und damit aufgrund der Sogwirkung nur ein teilweises Abfließen des Milchpfropfens stattfinden. Aufgrund der zusätzlichen Luftmenge ist jedoch ein ungestörtes Abfließen der Milch möglich und es bildet sich auch im kurzen Milchschauch im Vergleich zur Saugphase ein reduzierter Unterdruck aus, so daß im kurzen Milchschauch während der beiden Arbeitsphasen ein deutlicher Druckunterschied besteht. Die me-

chanische Stimulierung der Zitzen und die Lockerung der Eutermuskulatur führt nicht nur zu einer Verstärkung des Milchstroms, sondern fördert auch die Gesundheit des Euters und hat damit auch eine langfristige Erhöhung der Milchausbeute zur Folge. Um die Stabilität gegenüber einer Änderung des Innendurchmessers aufgrund des Unterdrucks im Inneren des Schlauches zu erhöhen, kann beispielsweise die mittlere Wandstärke in dem Bereich des Mittelstücks 111, das die faltenbalgähnliche Struktur aufweist, größer gewählt werden als die Wandstärke des Mittelstücks im Bereich, in dem keine Erhebungen ausgebildet sind. Ferner ist es auch hier denkbar, dünne Verstärkungsringe oder Klammern, die lediglich einen Teil des Umfangs umfassen, an den Erhebungen anzubringen, um damit die nötige Stabilität zu erreichen.

Die Fig. 6a bis 6d zeigen jeweils einen Querschnitt durch den Mittenbereich des Mittelstücks weiterer Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Milchschauchs.

In Fig. 6a weist ein Mittenbereich 204 eines flexiblen Milchschauchs Verstärkungselemente 214 auf. Die Verstärkungselemente 214, die aus dem gleichen Material wie der restliche Milchschauch gefertigt sein können, haben zur Mitte hin eine abnehmende Wandstärke, d.h. die zusätzliche Materialschicht der Verstärkungselemente wird zur Mitte hin dünner. In Fig. 6a ist das zentrale Verstärkungselement als das Element mit der dünnsten Materialschicht dargestellt und die weiter außen liegenden Elemente weisen eine zunehmend dickere Materialschicht bzw. Wandstärke auf. Es ist aber auch möglich, dass eine Gruppe mehrerer Verstärkungselemente gleiche Wandstärken aufweisen und die zentral gelegene Gruppe die kleinste Wandstärke besitzt. Der Außendurchmesser des Milchschauchs wird also durch die reduzierte Wandstärke zur Mitte hin kleiner.

In Fig. 6b bleibt der Außendurchmesser näherungsweise gleich. Die Zunahme der Flexibilität zur Mitte hin wird dadurch erreicht, dass die Zwischenbereiche zwischen den Verstärkungselementen 214 eine zunehmend geringere Wandstärke aufweisen.

Fig. 6c zeigt eine Ausführungsform, in der die Wandstärke der Zwischenbereiche zur Mitte hin abnimmt, während die Wandstärke der Verstärkungselemente 214 zur Mitte

hin etwas zunimmt, um eine bessere Formstabilität des Mittenbereichs 204 zu gewährleisten. Durch die kleinere Wandstärke in der Mitte ist aber dennoch sichergestellt, dass die Flexibilität zur Mitte hin zunimmt.

Fig. 6d zeigt eine Ausführungsform, in der die Verstärkungselemente 214 mit gleicher Wandstärke ausgebildet sind, dies aber sozusagen auf einem Mittelstück mit zur Mitte hin abnehmender Wandstärke angeordnet sind. Dies ist unter Umständen vorteilhaft gegenüber der in Fig. 6a gezeigten Ausführungsform, da die Verstärkungselemente in Fig. 6d weniger empfindlich gegenüber äußeren mechanischen Belastungen, wie beispielsweise Trittbelastung, sind.

In einer weiteren Ausführungsform wird gänzlich auf Verstärkungselemente verzichtet und die Wandstärke des Mittelstücks wird zur Mitte hin reduziert. Die Verringerung der Wandstärke kann dabei kontinuierlich oder auch abgestuft erfolgen.

## Patentansprüche

1. Flexibler Milchschauch (4) zum Verbinden eines Melkbeckers (1) mit einem Mehrwegeventil (5) in einer automatischen Melkanlage, mit:

einem ersten Endbereich (9) zum Anschluß an einen Anschlußstutzen des Melkbeckers,

einem zweiten Endbereich (10) zum Anschluß an einen Anschlußstutzen des Mehrwegeventils, und

einem Mittelstück (11),

**dadurch gekennzeichnet, daß**

das Mittelstück (11) eine höhere Flexibilität aufweist als der erste und zweite Endbereich, wobei die höhere Flexibilität zur Mitte des Mittelstücks hin anwachsend ist.

2. Flexibler Milchschauch gemäß Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

das Mittelstück (11) voneinander beabstandete Verstärkungselemente (14), die zumindest teilweise den Umfang eines Bereichs des Mittelstücks umschließen, umfaßt.

3. Flexibler Milchschauch gemäß Anspruch 2,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

die Verstärkungselemente zumindest teilweise aus einem Material bestehen, dessen Elastizität geringer ist als die eines Materials, aus dem ein Bereich zwischen den beabstandeten Verstärkungselementen besteht.



4. Flexibler Milchschauch gemäß Anspruch 3,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

die Verstärkungselemente ein Metall oder Kunststoff oder andere Materialien mit höherer Härte als der Milchschauch enthalten.

5. Flexibler Milchschauch gemäß Anspruch 3 oder 4,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

der Abstand jeweils zweier benachbarter Verstärkungselemente von der Mitte des Mittelstücks in Richtung jeweils zum ersten und zum zweiten Endbereich hin abnimmt.

6. Flexibler Milchschauch gemäß einem der Ansprüche 1, 2 oder 5,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

die Verstärkungselemente als den Umfang des Mittelstücks zumindest teilweise umschließenden, jeweils voneinander beabstandete Materialerhebungen ausgebildet sind.

7. Flexibler Milchschauch gemäß Anspruch 6,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

eine Wandstärke der Materialerhebungen größer ist als eine Wandstärke in einem Bereich zwischen benachbarten, beabstandeten Materialerhebungen.

8. Flexibler Milchschauch gemäß Anspruch 6,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

die Materialerhebungen und die Bereiche zwischen jeweils zwei benachbarten Materialerhebungen eine im wesentlichen gleiche Wandstärke aufweisen.

9. Flexibler Milchschauch gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

jeweils am ersten und am zweiten Endbereich ein Verstärkungselement (12, 13) ausgebildet ist.

10. Flexibler Milchschauch gemäß Anspruch 9,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

die Verstärkungselemente (12, 13) jeweils Materialverdickungen mit größerer Wandstärke als der jeweilige restliche Bereich des ersten und zweiten Endbereichs aufweisen.

11. Flexibler Milchschauch gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

das Mittelstück zumindest teilweise aus einem dauerhaft chemisch passiven und stabilen Material besteht, das keine Aussonderungen in die Milch während des Melkens abgibt.

12. Flexibler Milchschauch nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Wandstärke des Mittelstücks jeweils vom ersten und zweiten Endbereich hin zur Mitte des Mittelstücks abnehmend ist.

13. Flexibler Milchschauch nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstärke der Verstärkungselemente im Bereich der Mitte des Mit-

telstücks kleiner ist als die Wandstärke der am Randbereich des Mittelstücks angeordneten Verstärkungselemente.

14. Flexibler Milchschauch nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstärke der Verstärkungselemente zur Mitte des Mittelstücks hin kontinuierlich abnimmt.
15. Flexibler Milchschauch nach einem der Ansprüche 2 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstärke der Zwischenbereiche zwischen zwei benachbarten Verstärkungselementen im Bereich der Mitte des Mittelstücks kleiner ist als die Wandstärke der Zwischenbereiche der am Randbereich des Mittelstücks angeordneten Verstärkungselemente.
16. Flexibler Milchschauch nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstärke der Zwischenbereiche zur Mitte des Mittelstücks hin kontinuierlich abnimmt.